

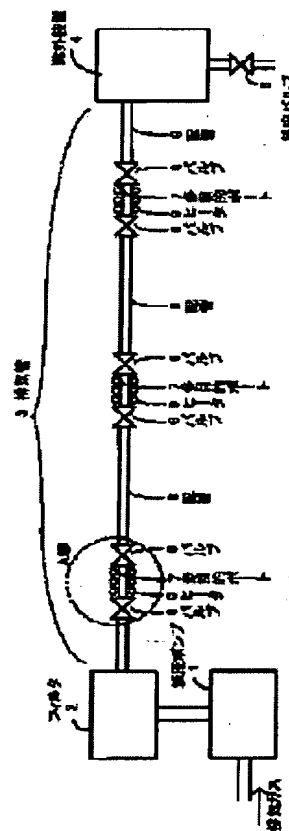
MOCVD DEVICE

Patent number: JP2003037070
Publication date: 2003-02-07
Inventor: KAMATA MITSURU
Applicant: SONY CORP
Classification:
- international: H01L21/205; C23C16/44
- european:
Application number: JP20010222128 20010723
Priority number(s): JP20010222128 20010723

Report a data error here

Abstract of JP2003037070

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform maintenance work in safety by heating an exhaust pipe locally at the time of discharging exhaust gas generated in the manufacturing process of wafer. **SOLUTION:** Exhaust gas discharged from a reaction chamber (not shown) is passed through a pressure reducing pump 1, and oil mist is removed therefrom by means of a filter 2 before the exhaust gas is fed through an exhaust pipe 3 to a depollution treatment facility 4 and discharged to the atmosphere after depolluted. The exhaust pipe 3 comprises a series connection of a plurality of multipurpose ports 7 and piping sections 8. A heater 9 is wound around the multipurpose port 7. Since decomposition products of P or As contained in the exhaust gas do not adhere to the multipurpose port 7 but adhere to not yet heated piping sections 8, oxidation of the decomposition products does not take place even if the multipurpose port 7 is dismantled at the time of maintenance. Furthermore, depollution treatment can be carried out appropriately because the decomposition products adhere to the piping sections 8 appropriately and the exhaust gas flowing into the depollution treatment facility 4 substantially contains no decomposition product.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-37070

(P2003-37070A)

(43) 公開日 平成15年2月7日(2003.2.7)

| | | | |
|---------------------------|-------|----------------|-------------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード(参考) |
| H 0 1 L 21/205 | | H 0 1 L 21/205 | 4 K 0 3 0 |
| C 2 3 C 16/44 | Z A B | C 2 3 C 16/44 | Z A B E 5 F 0 4 5 |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-222128(P2001-222128)

(22) 出願日 平成13年7月23日(2001.7.23)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 鎌田 満

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100097216

弁理士 泉 和人

Fターム(参考) 4K030 AA11 CA04 EA12 KA22 KA39

KA41 KA43

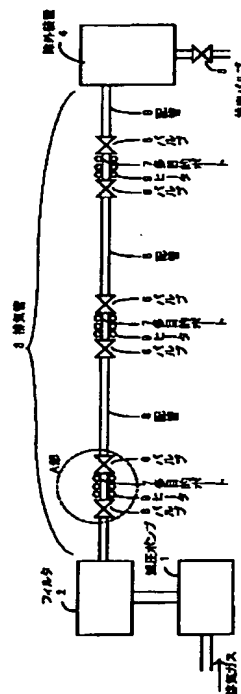
5F045 AA04 BB10 BB20 EC08

(54) 【発明の名称】 MOCVD装置

(57) 【要約】

【課題】 ウエハ製造過程で生成された排気ガスを排出するとき、排気管を局所的に加熱することにより、メンテナンス作業が安全に行えるようにする。

【解決手段】 図示しない反応室から排出された排気ガスは、減圧ポンプ1を経てフィルタ2でオイルミストが除去された後、排気管3を通して除害装置4へ送られ、除害処理されて大気へ排出される。排気管3は、複数の多目的ポート7と配管8とが直列接続されている。また、各多目的ポート7にはヒータ9が巻かれている。したがって、排気ガス中に含まれるPやAsなどの分解生成物は、多目的ポート7には付着せず、加熱しない配管8に付着する。よって、メンテナンス時に多目的ポート7を分解しても分解生成物が酸化反応を起こす虞はない。一方、配管8には適度に分解生成物が付着するので、除害装置4へ流入する排気ガスには分解生成物は殆ど含まれないので、適正な除害処理を行うことができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 密封された反応室に載置された半導体基体に所定のガスを導入し、前記ガスを結晶成長させて半導体ウエハを製造するMOCVD装置において、前記ガスの結晶成長過程で生じる排気ガスを除害装置へ送出する排気管は、前記排気ガスに含まれる分解生成物を酸化処理するポートと、前記排気ガスを送出する配管とが交互に接続されて構成され、

前記ポートは、内部を通過する排気ガスを加熱する加熱手段を備えていることを特徴とするMOCVD装置。

【請求項2】 前記配管の内部温度を検出する温度検出手段と、

前記温度検出手段からの温度情報に基づいて、ポートを加熱する加熱手段を制御する温度制御手段とを備えることを特徴とする請求項1に記載のMOCVD装置。

【請求項3】 前記ポートは、窒素及び酸素の混合ガスを導入する混合ガス導入管を備えていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のMOCVD装置。

【請求項4】 前記混合ガス導入管は、前記ポートの入出路にそれぞれ導入管バルブを備え、

前記各々の導入管バルブは、前記ポートを通過する排気ガスの流路が遮断されたとき、自動開放するように構成されていることを特徴とする請求項3に記載のMOCVD装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造装置における排気ガスの処理技術に関するものであり、より詳細には、半導体ウエハを製造する過程で生じる排気ガスを効果的に処理するMOCVD (Metal Oxide Chemical Vapor Deposition) 装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ（以下、ウエハという）の製造プロセスの一つにMOCVD処理がある。このような製造プロセスの処理で用いられるMOCVD装置では、密封された反応室において、半導体基体にP（リン）やIn（インジウム）などを堆積成長させてウエハを製造しているが、このとき生成される排気ガスは除害処理された後に大気へ排気される。図4は、従来から一般的に用いられているMOCVD装置の全体構成図である。同図において、P（リン）やH₂（水素）やIn（インジウム）やAs（ヒ素）などのガスが反応室21に供給される。そして、これらのガスをプラズマ化して支持台22に載置された半導体基体23に堆積させ、結晶成長させてウエハを製造している。このような反応工程で使用済みの排気ガスは、減圧ポンプ24で減圧された後、フィルタ25によってオイルミストが除去され、排気管26を通して除害装置27へ送られる。そして、除害装置27において、排気ガス中の分解生成物に

2

酸化処理などを施して無害なガスにして大気へ排出される。

【0003】このとき、減圧ポンプ24の下流から除外装置27までの間の排気管26に、排気ガス中に含まれる生成物（例えば、PやAsやInなど）が分解された状態で付着して排気管26を詰まらせる虞がある。さらには、メンテナンスなどで取り外したポート部28の継手部分にリン（P）などの分解生成物が付着したときには、空気に触れて酸化反応を起こし発熱する虞がある。そこで、排気管26に分解生成物を堆積させないような排気ガスの処理技術が種々報告されている。例えば、特開平8-218174号公報には、排気側の配管の各所をヒータで加熱して、配管内壁にPやAsなどの分解生成物が付着しないようにしている。また、特開2000-174005号公報には、ヒータ内蔵バルブを設けて、MOCVDプロセスの終了時に、排気物の付着し易いバルブや継手部分を加熱することにより残留排気物を短時間で除去する技術が開示されている。さらに、特開平10-199818号公報には、配管途中にベローズ継手管とこれを加熱するヒータを設けることにより、ベローズ継手管全体に熱を分散させて排気物の堆積を防止する技術が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の排気ガスの処理方法では、排気管に排気ガス中の分解生成物が付着しないようにすることはできるが、その分、除害装置27へ排気ガスと共に分解生成物が排出されてしまうので、除害装置が行う本来の除害処理の負担が大きくなってしまい、結果として除害装置の寿命が低下してしまうことがある。また、図4のようなMOCVD装置においては、減圧ポンプ24の下流から除害装置27までの間の排気管26は、一般的に数メートル（例えば、4～5m）位あるので、途中の複数箇所に設けられた各ポート部28および配管28ポート部を取り外して排気管26のメンテナンスなどを行っている。このとき、取り外したポート部28の継手部分などにPやAsなどの分解生成物が付着していると、空気に触れて酸化反応を起こす虞がある。あるいは、ポート部28を取り外す前に分解生成物の付着した箇所を酸化処理しようとすると、付着された分解生成物の酸化反応によって発熱を起こすので、ゆっくりと時間をかけて酸化処理しなければならない。このため、分解生成物を完全に酸化させるのに長時間かけて酸化処理を行わなければならない。結果として、メンテナンスの作業効率がかなり悪くなる。しょう。

【0005】本発明は、上述の課題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、ウエハを製造する過程で生成された排気ガスを排出するとき、排気管を局部的に加熱することによって、除害装置の処理負担を軽減せると共に、排気ガス中の分解生成物が排気管途中のポ

3

ート部に付着しないようにして、メンテナンス作業が安全に行えるようなMOCVD装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明のMOCVD装置は、密封された反応室に載置された半導体基体に所定のガスを導入し、ガスを結晶成長させて半導体ウエハを製造するMOCVD装置において、ガスの結晶成長過程で生じる排気ガスを除害装置へ送出する排気管は、排気ガスに含まれる分解生成物を酸化処理するポートと、排気ガスを送出する配管とが交互に接続されて構成され、ポートは、内部を通過する排気ガスを加熱する加熱手段を備えていることを特徴とする。

【0007】また、本発明のMOCVD装置は、前記発明において、配管の内部温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段からの温度情報に基づいて、最初の後段のポートを加熱する加熱手段を制御する温度制御手段とを備えることを特徴とする。

【0008】また、本発明のMOCVD装置は、前記発明において、ポートは、窒素及び酸素の混合ガスを導入する混合ガス導入管を備えていることを特徴とする。

【0009】また、本発明のMOCVD装置は、前記発明において、混合ガス導入管は、ポートの入出路にそれぞれ導入管バルブを備え、各々の導入管バルブは、ポートを通過する排気ガスの流路が遮断されたとき自動開放するように構成されていることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】第1の実施の形態

図1は、本発明の第1の実施の形態におけるMOCVD装置の排気ガス処理部分を示す構成図である。すなわち、図1においては、MOCVD装置でウエハを製造する反応室及びその前段のガス供給部分は、従来技術で示した図4と全く同じであるので省略してある。図1において、MOCVD装置の排気ガス処理部分は、図示しない反応室から排出された排気ガスを減圧する減圧ポンプ1と、排気ガスに含まれるオイルミストを除去するフィルタ2と、フィルタ2と除害装置4とを接続する数メートルの排気管3と、排気ガスに含まれる原料などを酸化させて除害処理を行う除害装置4と、無害の排気ガスを除害装置4から大気へ排出するための排出バルブ5とによって構成されている。

【0011】また、排気管3は、複数の箇所分割できるようになっており、各分割部分にはそれぞれバルブ6が接続され、各バルブ6の間には、排気ガスに含まれる分解生成物を酸化処理するための多目的ポート7と1m前後の配管8とが交互に接続されている。各多目的ポート7は、数十cm程度の長さであり、メンテナンス時に取り外して配管8と分割ができるようになっている。また、これらの多目的ポート7には加熱手段を構成する

4

ヒータ9が巻かれている。これらのヒータ9は絶縁されたニクロム線ヒータでもよいし、塩ビなどで被覆された面状のテープヒータでもよい。従って、MOCVD装置の稼動中は、図示しない電源によってヒータ9は常時通電されており、多目的ポート7は50℃前後に加熱されている。

【0012】つまり、排気管3は、排気ガスに含まれる分解生成物の付着によって詰まる虞があるので、メンテナンスのたびに排気管3を分解して配管8などの清掃点検を行う必要がある。そこで、本発明では、手で持って分解する部分の多目的ポート7をヒータ9で加熱して、排気ガスに含まれる分解生成物（例えば、PやAsなど）が多目的ポート7の内壁や継手部分に付着しないようにしている。これによって、多目的ポート7を外したときに空気に触れても、PやAsなどの分解生成物が酸化反応を起こす虞はない。一方、比較的長い配管8は、ヒータなどで加熱していないので、排気ガスに含まれる分解生成物（PやAsなど）が内壁に付着し易い。このような生成物の詰まった配管8は、メンテナンスのときに専門業者によって安全に清掃点検が行われる。

【0013】つまり、排気ガスに含まれる分解生成物は、加熱された配管部分には付着し難く、冷えた配管部分には付着し易い。したがって、分解時に手で触れる多目的ポート7を加熱することにより分解生成物が付着しないようにし、専門業者によって慎重に取り扱われる配管8は加熱しないようにして、分解生成物が比較的付着し易いようにしている。この場合、専門業者は、専門の技術によって清掃点検処理を行うので、配管8に付着されている分解生成物が酸化反応しても危険は生じない。また、このような方法で多目的ポート7のみを局部的にヒータリングすることによって、配管8側に多くの分解生成物を付着させるので、除害装置4へ流れ込む分解生成物は制限され、結果的に、除害装置4が行う酸化物処理の負担は軽減される。

【0014】つまり、本発明では、排気管3を局部的にヒータリングすることによって、取り外して持ち運びする多目的ポート7には生成物が付着しないようにして酸化反応の発生を防ぎ、専門業者によって取り扱われる配管8に生成物を付着させて、除害装置4の処理負担を軽減している。このように局部的にヒータリングすることによって、メンテナンス時の安全の確保と、除害装置4が本来行うべき排気ガスに含まれる原料の酸化処理の最適化を実現している。

【0015】ここで、多目的ポートについてさらに詳しく説明する。図2は、図1におけるA部の詳細図である。図2に示すように、多目的ポート7は、両側のバルブ6とそれぞれ継手によって接続されている。また、多目的ポート7の外周には均一にヒータ9が巻かれている。さらに、多目的ポート7には混合ガス導入管10によって窒素（N₂）と酸素（O₂）の混合ガスが供給され

5

るようになっている。尚、混合ガス導入管10の流入側と流出側には導入管バルブ11、11'が設けられている。

【0016】一般的に、排気ガス中に含まれる分解生成物のPやAsなどは、特に、排気管の継手部分に付着しやすいが、MOCVD装置の稼動中はヒータ9によって多目的ポート7は50℃程度に加熱されているので、多目的ポート7の継手部分の内壁には殆どPやヒ素Asなどは付着しない。しかし、MOCVD装置の排気管部分をメンテナンスしたり清掃点検する場合は、残留する排気ガスに含まれる分解生成物を予め酸化処理しておく必要がある。

【0017】そこで、排気管部分のメンテナンスを行う場合は、まず、多目的ポート7の両側のバルブ6を閉めてから導入管バルブ11、11'を開放する。そして、混合ガス導入管10より多目的ポート7へ窒素(N₂)と酸素(O₂)の混合ガスを供給する。これによって、MOCVD装置の運転を停止したときに多目的ポート7に残留していた排気ガス中の分解生成物は酸化処理される。その後、窒素(N₂)を供給してパージを行う。このようにして、多目的ポート7の内部に存在する排気ガス中の分解生成物を完全に酸化処理してから、両側のバルブ6から多目的ポート7を取り外して、所定の清掃や点検を行う。

【0018】MOCVD装置の稼動状態によって異なるが、通常、年に4～5回程度の割合で多目的ポート7を取り外してメンテナンスなどを行うが、多目的ポート7をヒータ9によって加熱して分解生成物の付着を防止すると共に、窒素(N₂)と酸素(O₂)の混合ガスを供給して残留ガスの酸化処理を行うことによって、多目的ポート7を完全に酸化処理した状態で安全にメンテナンスを行うことができる。

【0019】第2の実施の形態図3は、本発明の第2の実施の形態におけるMOCVD装置の排気ガス処理部分を示す構成図である。図3に示す第2の実施の形態が、図1に示す第1の実施の形態と異なるところは、配管8の内部温度を検出する温度検出手段を構成する熱電対12と、熱電対12が検出した温度情報に基づいてヒータ9の電力供給量を制御する温度制御手段を構成するコントローラ13とを設けたところである。もちろん、これらの熱電対12やコントローラ13は、各多目的ポート7毎に対応して取り付けられている。

【0020】熱電対12が前段の配管8の内部の排気ガスの温度を検出し、コントローラ13によって、最初の後段の多目的ポート7を加熱するヒータ9の温度を制御する。例えば、前段の配管8の排気ガスの温度が40℃であれば、最初の後段の多目的ポート7の排気ガスの温度はそれより高い50℃となるように、コントローラ13によってヒータ9の温度を制御する。このように、前段の配管8を流れる排気ガスの温度に比べて、後段の多

6

目的ポート7を流れる排気ガスの温度が高くなるようにし、且つ前段の配管8を流れる排気ガスの温度に対応して、後段の多目的ポート7を流れる排気ガスの温度が一定になるように制御すれば、多目的ポート7には排気ガス中に含まれる分解生成物はさらに付着しにくくなる。

【0021】このようにして、各多目的ポート7の前段の配管8の内部温度をモニタし、その内部温度をフィードバックしてヒータ9の温度制御を行うことにより、多目的ポート7の生成物付着防止の効果はさらに向上する。通常、ヒータで加熱しない配管8の内部の排気ガス温度は30℃～40℃であるので、多目的ポート7の排気ガスの温度はそれより高い40℃～50℃となるようにヒータ9で温度制御すれば、多目的ポート7は最も生成物が付着し難い状態となる。

【0022】つまり、本発明のMOCVD装置では、半導体基体に導入されたガスの結晶成長過程で生じる排気ガスを除害装置へ送出する排気管が、排気ガスに含まれる分解生成物を酸化処理する多目的ポートと、排気ガスを送出する配管とが交互に接続された構成となっている。そして、多目的ポートだけにヒータを敷設して、多目的ポートの内部を通過する排気ガスを加熱している。これによって、多目的ポートには殆ど分解生成物は付着しないので、メンテナンス時に多目的ポートに手を触れても安全である。

【0023】また、本発明のMOCVD装置では、熱電対などによって前段の配管の内部温度を検出し、検出された温度情報に基づいて、コントローラが後段の多目的ポートのヒータを温度制御している。これによって、多目的ポートの内部温度を、流入する排気ガスの温度に応じて最適に制御するので、多目的ポートの内壁には分解生成物がさらに付着しにくくなる。

【0024】また、本発明のMOCVD装置では、多目的ポートが、窒素と酸素の混合ガスを導入する混合ガス導入管を備えていて、メンテナンスを開始する前に多目的ポートへ窒素と酸素の混合ガスを送り込むので、多目的ポート内の残留ガスに含まれる分解生成物を酸化処理することができる。これによって、多目的ポートをさらに安全な状態にしてメンテナンスを行うことができる。さらに、混合ガス導入管の入出力に導入管バルブを備えておき、メンテナンス時に多目的ポートの流路を遮断したら自動的に導入管バルブが開放するようにすることもできる。このようにすれば、メンテナンスを開始するときに自動的に窒素と酸素の混合ガスが送り込まれ、残留ガスに含まれる分解生成物の酸化処理を自動的に行うことができる。これによって、メンテナンス時の人為的な操作ミスを防ぐこともできる。

【0025】以上述べた実施の形態は本発明を説明するための一例であり、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲で種々の変形が可能である。例えば、MOCVD装置の環境温度に応じ

10

20

30

40

50

7

て多目的ポートを加熱するヒータの温度を制御すれば、分解生成物の付着防止の効果をさらに高めることができる。例えば、冬季には分解生成物が付着しやすいので、さらにヒータ温度を上げることによって付着防止を図るなど、環境温度に応じて最適な温度制御を行うようにすれば、常に最適に分解生成物の付着防止を行うことができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のMOCVD装置によれば、多目的ポートのみを局所的にヒータで加熱するので、多目的ポートには排気ガス中に含まれる分解生成物が付着しにくくなる。したがって、配管の分解や交換を行う際のメンテナンス時の安全性が向上する。また、多目的ポートを除く配管部分はヒータに加熱しないので、これらの配管部分には適度に分解生成物が付着して、徐害装置へ分解生成物が流れ込むことを防止することができる。したがって、徐害装置が行う除害処理の負担を軽減させることができるので、効果的な除害処理を行って無害な排気ガスを大気に排出させることができる。

【0027】さらには、メンテナンスを開始する前に多目的ポートに窒素と酸素の混合ガスを供給して、残留す

8

る排気ガス中に含まれる分解生成物を酸化処理するので、メンテナンス作業を安全且つ短時間で済ませることができる。これによって、減圧ポンプ下流側の排気管の詰まりを効果的に防止することができ、且つ安全にメンテナンス作業を行うことができる。したがって、MOCVD装置を安定的に稼動することができるので、半導体ウエハの品質向上に一層貢献することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態におけるMOCVD装置の排気ガス処理部分を示す構成図である。

【図2】 図1におけるA部の詳細図である。

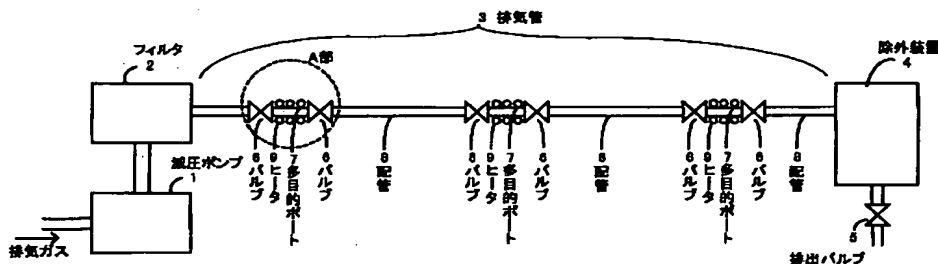
【図3】 本発明の第2の実施の形態におけるMOCVD装置の排気ガス処理部分を示す構成図である。

【図4】 従来から一般的に用いられているMOCVD装置の全体構成図である。

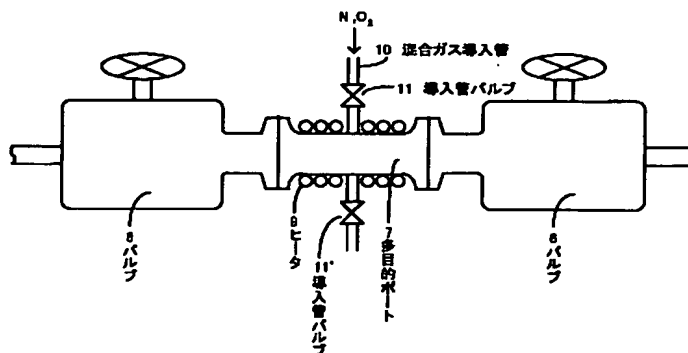
【符号の説明】

1…減圧ポンプ、2…フィルタ、3…排気管、4…除害装置、5…排出バルブ、6…バルブ、7…多目的ポート、8…配管、9…ヒータ、10…混合ガス導入管、11、11'…導入管バルブ、12…熱電対、13…コントローラ、21…反応室、22…支持台、23…半導体基体

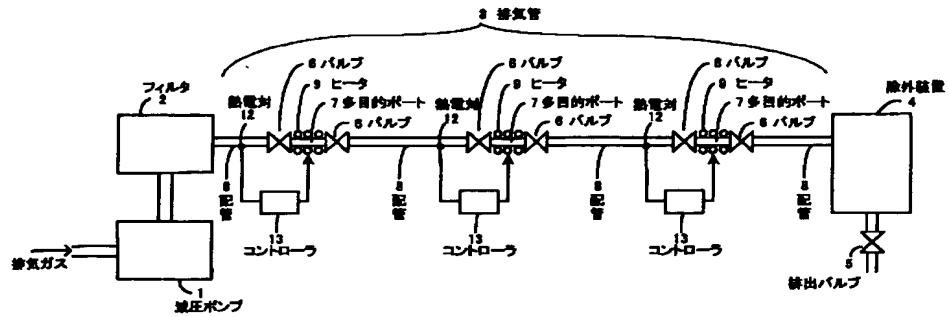
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

